

USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN BASADAS EN ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS.

USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES BASED ON TEACHING AND LEARNING STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL COMPETENCES.

Camacho Castro Carlos Alberto
carloscamacho@uniatlantico.edu.co
Universidad del Atlántico, Km 7 Vía a Pto. Colombia, Colombia

Sandro José Pérez Quevedo
sandro.prez@yahoo.com.ve
Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. Venezuela.

Richard Neil Sánchez Támara
richardsanchez@mail.uniatlantico.edu.co
Normal superior la Hacienda. Barranquilla, Colombia

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar el uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de undécimo grado del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico - Colombia. Se apoyó en las teorías de: Batanero (2014), Romero y Araujo (2014), UNESCO (2007), Salinas (2004) y Gómez (2014). La investigación fue de tipo descriptiva, con un diseño no experimental, transeccional, de campo. La población estuvo constituida por 154 estudiantes de undécimo grado y 86 docentes. La confiabilidad del instrumento arrojó un coeficiente de 0,90 definido como una confiabilidad muy alta. Las técnicas estadísticas empleadas para el análisis de los datos fue la descriptiva e inferencial: ANOVA de un factor y la t de student. Se concluye que los estudiantes de undécimo grado se destacaron en la categoría baja, cuando se trata de utilizar herramientas tecnológicas en la resolución de problemas matemáticos a través del tutorial, simuladores e instrucción programada. De igual modo presentan dificultades para la resolución de problemas aplicando operaciones elementales por medio de estrategias de enseñanza y aprendizajes. Otros hallazgos indican que los docentes presentan bajas competencias en el uso de TIC, por lo que su labor se constituye como débil en el contexto de la educación media. Se presenta una baja correspondencia entre la clase tradicional impartida por el docente y el uso de las tecnologías para el desarrollo de competencia matemáticas. Se recomienda establecer un currículo y unos contenidos en el área de matemáticas ajustados a las estrategias de enseñanza y de aprendizaje que involucren el uso de las TIC para el desarrollo de las competencias matemáticas.

Palabras claves: Uso de las TIC, instrucción programada, simuladores tutoriales.

Abstract

The objective of this research is to determine the use of information and communication technologies based on teaching and learning strategies for the development of mathematical competencies in eleventh grade students of the Barranquilla district, department of Atlántico - Colombia. It was based on the theories of: Batanero (2014), Romero and Araujo (2014), UNESCO (2007), Salinas (2004) and Gómez (2014). The research was descriptive, with a non-experimental, transectional, field design. The population consisted of 154 students of the eleventh grade and 86 teachers. The reliability of the instrument yielded a coefficient of 0.90 defined as a very high reliability. The statistical techniques used for the analysis of the data were descriptive and inferential: one-way ANOVA and student's t. It is concluded that the students of the eleventh grade stood out in the lower category, when it comes to using technological tools in solving mathematical problems through the tutorial, simulators and programmed instruction. In the same way, they present difficulties for solving problems by applying elementary operations through teaching and learning strategies. Other findings indicate that teachers have low skills in the use of ICT, so their work is weak in the context of secondary education. There is a low correspondence between the traditional class taught by the teacher and the use of technologies for the development of mathematical competence. It is recommended to establish a curriculum and content in the area of mathematics adjusted to teaching and learning strategies that involve the use of ICT for the development of mathematical skills.

Keywords: Use of ICT, programmed instruction, tutorial simulators.

INTRODUCCIÓN

La utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el contexto de las instituciones educativas, cobran fundamento en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes. Su uso está repercutiendo positivamente en las nuevas formas de enseñar de cara al proceso de aprendizaje, permitiendo con ello; establecer modernas redes de comunicación que globalizan la información, acercar cada vez más a las personas por medio de su cultura y saberes. En este sentido, el empleo de las TIC posibilita al docente aperturar un espacio: dinámico, divertido, entretenido y motivante; base para la construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de aprendizajes significativos.

Las TIC, han permeado todos la ámbitos de la vida cotidiana del ser humano, especialmente en los ámbitos educativos tiene fundamento en la escuela en general y en el docente en particular. Son base para el diseño e implementación de novedosas estrategias de enseñanza y aprendizaje que conllevan al desarrollo de competencias matemáticas clave en la resolución de situaciones cotidianas del estudiante, entre ellas: el

desarrollo cognitivo, el pensamiento lógico, complejo y actitudinal en la resolución de problemas contextuales.

El uso de las TIC, es el producto o fusión de la informática, las comunicaciones y el área audiovisual, aspectos que han permitido acceder a información en gran proporción, al establecimiento de interacción humana, a la organización en forma hipertextual, a crear formatos multimedia y toda clase de recursos para la comunicación; especialmente, los móviles, chats, foros, videos juegos, presentaciones multimedia, animaciones interactivas, páginas web, software educativos, correos electrónicos, videos, blogs, intercambios en web, simuladores gráficos, aula virtual, entre otros.

Señala Cabero (2007), que entre las posibilidades de enseñanza que ofrecen las TIC, se tiene la penetración en todos los sectores de la sociedad (culturales, económicos, educativos, industriales, etc.), la interconexión, interactividad, instantaneidad, creación de nuevos lenguajes expresivos, ruptura de linealidad expresiva, digitalización, más influencia de los procesos que sobre los productos, tendencia de la automatización, diversidad e innovación, entre otros.

No obstante, la realidad de los contextos educativos ilustra panoramas adversos en torno al uso de las TIC, dado las pocas competencias de los docentes, la falta de seguimiento y la planeación de actividades académicas con estas herramientas, conduce a subutilización y desaprovechamiento de sus bondades para el desarrollo y la construcción un conocimiento pertinente atendiendo a la exigencia de la institución y de la sociedad, por lo que los esfuerzos y propósitos que pudieran plantearse las gerencias educativas resultarían estériles ante esta situación.

Ante el planteamiento expuesto, se señala que las TIC por sí solas no son la solución, en palabras de Romero y Araujo (2014), expresan que las TIC, deben ser usadas de manera correcta, por lo que los docentes deben estar capacitados, para orientar estos recursos de acuerdo con una estrategias previamente establecida. En tal sentido, los contenidos programáticos ameritan estar ajustados según las exigencias y programas establecidos a nivel del estado colombiano e institucional, a bien de garantizar el apoyo técnico y asesorías permanentes en el uso adecuado de las TIC, así como en la cobertura de éstas en el contexto escolar.

Cabe destacar que, los estudiantes en su diario vivir interactúan con las TIC de manera permanente, de allí que si son orientados a partir de sus bondades y en función de las estrategias didácticas empleadas por los docentes, se facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, Santos (2007) señala que, las tecnologías son el puente o el medio para llegar al fin de la educación cual es, avanzar en la

conceptualización de los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas y sean capaces de utilizarlas en la resolución de problemas del contexto en su vida diaria.

A tenor de lo expresado, el desarrollo del presente estudio tendrá como alcance: Determinar el uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de undécimo grado del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico – Colombia.

En tal sentido, para cubrir dicho alcance se tienen los siguientes objetivos específicos: Identificar las estrategias de aprendizaje basadas en el uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación media del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico – Colombia, caracterizar las estrategias de enseñanza aprendizaje basada en el uso de las tecnologías en los estudiantes de educación media del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico – Colombia y comparar el uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas en docentes y estudiantes de undécimo grado del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico – Colombia.

En este marco, los propósitos se orientan a elevar el conocimiento con relación al uso de las TIC en contextos escolares, pero sobre todo apunta a cerrar la brecha entre la clase tradicional versus la clase asistida por estos medios, es decir; a través de la instrucción programada, tutorial y simulación, en la resolución de problemas aplicando operaciones elementales de las matemáticas, con ayuda del computador, software educativos, internet, entre otros.

Fundamentos Teóricos.

El marco teórico recoge los postulados teóricos que deben estar relacionados en la organización de la investigación especialmente los objetivos, las variables, dimensiones, indicadores e ítems, a partir de la pregunta problema, surgida esta de los síntomas, hechos, vacíos y necesidades de forjar un conocimiento nuevo, el surgimiento de nuevos elementos o fenómenos que influyen en el contexto o área de trabajo, requieren de una pronta reinterpretación y solución para romper esos viejos paradigmas que atan el buen desenvolvimiento dentro del aula de clases y fuera de ella, facilitando la necesidad de indagar el objeto de estudio, con la ayuda de otras investigaciones relacionadas de la variable de interés planteada para la presente investigación.

Cabe preponderar el papel y las oportunidades que vienen brindando las TIC, en todos los aspectos de la humanidad, especialmente en la educación para la formación desde la básica primaria, pasando por la media y a nivel universitario, asistido por la tecnología a través de la instrucción programada, tutorial, simulación, hipertexto bajo el modelo de sociedad actual, sin desmeritar que a nivel formativo el proceso de inserción ha sido traumático y complejo en la adopción de esas nuevas tecnologías a los procesos de enseñanza aprendizaje a desarrollarse en la escuela, dada la complejidad de la actividad educativa.

En palabras de Laborí, Echeverría y Oleagordia (2011), señalan la importancia, en la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación, al suponer la unión de dos partes; por un lado, las estrategias pedagógicas de enseñanza desarrolladas por la instrucción al aplicar las diversas herramientas tecnológicas; versus el desarrollo de las competencias matemáticas emprendidas por los alumnos al utilizar el razonamiento matemático, dando como resultado un aprendizaje significativo en los escolares en las Instituciones educativas.

La reflexión anterior permite indagar los antecedentes relacionados con el efecto en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de instituciones educativas de la media, donde se retomaran aquellas investigaciones de orden académico y de expertos profesionales relacionadas con el tema señalado para una primera aproximación de las variables estudiadas con las posiciones muy cercanas de manera contextualizada que sirvan de soporte a la presente investigación.

Bajo esta perspectiva se destacan los antecedentes de Del Valle (2011), con su tesis doctoral titulada; Detección de Alumnos talentosos en un área de la tecnología, cuyo objetivo, fue detectar mediante una prueba de conocimiento de alumnos con talento tecnológico en tres niveles, de acuerdo al curso en que se encontraban, mediante un modelo de detección de dos fases, alumnos de colegios públicos y concertados de las comunidades autónomas de Castilla y León, Castilla la Mancha, Comunidad Valencia y Galicia en España.

La investigación de Del Valle (2011) guarda relación al presente estudio, primeramente desde el punto de vista metodológico aportará insumos pertinentes dado por el diseño de investigación, mediante el cual se ilustró el recorrido a seguir para la obtención de resultados. A su vez, teóricamente constituye un fundamento importante para la variable Uso de las tecnologías, al abordar aspectos teóricos en materia de educación tecnológica, representando fortalezas en el desarrollo de las bases teóricas.

A partir de la descripción y análisis anterior, fue tomada en cuenta para la caracterización metodológica en el uso de las tecnologías como herramienta para el aprendizaje eficaz de los estudiantes abordados en el estudio; muestra también la importancia de las tecnologías en cualquier contexto de ser tenidas en cuenta para avanzar en la estrategia de aprendizaje y el rol del docente en esta aplicación.

El trabajo presentado por Gomez (2014), titulado “Evaluación y desarrollo del Conocimiento matemático para la enseñanza de la probabilidad en futuros profesores de Educación primaria”, Granada España. Quien aborda la evaluación del conocimiento matemático para la enseñanza de la probabilidad en futuros profesores de educación primaria, cuyo interés radica por ser inclusivo a nivel educativo y por la escasez de investigaciones previas. La tesis Doctoral presentada, estableció como objetivo general, evaluar y desarrollar algunas competencias de los conocimientos matemáticos para la enseñanza de la probabilidad de los profesores en formación de educación primaria en España.

En este orden se destaca, la investigación particular por los autores Laborí, Echeverría y Oleagordia (2011); “Estrategias educativas para el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación”, plantean interesantes propuestas, donde exponen las características y selección del modelo educativos y modalidad informática más conveniente .dados los contenidos de las asignaturas electrónicas que conduzcan hacia nuevos métodos del proceso de enseñanza aprendizaje.

Proponen además, desde una mirada, de los diferente modelos educativos la participación que han tenido las metodologías, conductuales, cognitivas, constructivista, y desarrollo social en los avances y usos de las nuevas tecnologías para un aprendizaje eficaz de los estudiantes; simpatizan por la utilización de los diferentes ambientes informáticos en la consolidación de un aprendizaje eficaz, tales como Instrucción programada, tutorial, Multimedia, Hipertexto, Simulación, estrategias de aprendizaje necesarias para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de instituciones educativas del nivel básico y medio.

Recomiendan estos autores, en la consolidaciónun ambiente escolar interactivo, entre estudiantes e instrucción, que conduzca a la obtención de los conocimientos matemáticos de manera significativa, es la de utilizar estrategias de aprendizajes basadas en el uso de tecnologías de información y comunicación capaces de motivar al estudiante.

En igual sentido se presenta la investigación de Méndez (2015), en su trabajo “ Enseñanza inteligente de la matemática: Un modelo para promover las habilidades del

pensamiento en el desarrollo lógico matemático” ; tesis Doctoral en Ciencias de la Educación. Universidad Dr. Rafael Bellosillo Chacín, posteriormente plasmada en un artículo científico en revista, cuyo propósito fue evaluar un Modelo para la Enseñanza Inteligente de la Matemática, con base en el enfoque constructivista y la teoría de las inteligencias múltiples, explicando las distintas maneras del aprendizaje siempre con la mediación del instructor, para la construcción significativa de un conocimiento nuevo por parte del estudiante.

Las bases teóricas son el soporte de la investigación, al revisar la literatura relacionada de los autores que han conceptualizado sobre saberes muy similares a las variables a estudiar especialmente del uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas, serán posibles en la medida que fundamentados en esos prosistas se pueda construir una nueva teoría producto de los resultados obtenidos que permitan justificar esos nuevos hallazgos, que tendrán soporte teórico, empírico y conceptual a través de las dimensiones, indicadores, ítems e instrumentos diseñados para lograr tal fin.

Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación

El uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, es un fenómeno que ha revolucionado y extendido en todas las esferas de la sociedad y la educación no es ajena a esta situación. Es importante resaltar, que los temas de tecnología y educación son piezas claves para el engranaje de esta investigación, por consiguiente la UNESCO (1994,p.27), plantea el concepto de Tecnología educativa, para fines educativos, no es más que el uso de los medios audiovisuales, ordenadores, televisión, hardware y software, necesarios para el proceso de enseñanza aprendizaje en donde intervienen toda una relación de uso de recursos tanto técnicos, logísticos como humanos para un aprendizaje más efectivo.

En este sentido, las tecnologías han surgido de la civilidad mediante el vínculo armonioso y algunas veces violento que ha existido entre los hombres en la sociedad en general, en cada una de las familias y personas, en particular; ante sus tareas específicas, consintiendo con ello forjar la organización social que hoy tenemos, gracias a la efectiva participación de cada uno de sus miembros colectivos ante el compromiso, retos y tareas particulares y colectivas.

Bajo esta perspectiva, es innegable la relevancia que hoy en día tienen las tecnologías de la información y comunicación y el desarrollo de sus potencialidades como

herramienta de enseñanza en la que se vean los trascendentales resultados al utilizar este significativo recurso didáctico, en el quehacer escolar y de integración de la comunidad educativa. En este sentido, reconociendo que la educación cumpla con lo asignado de formar individuos en todas sus potencialidades y pongan sus saberes integrales al servicio de la humanidad planetaria, favoreciendo los aspectos sociales, culturales, económicos, ambientales de la sociedad en general y de su contexto en particular.

El uso de las tecnologías de la información y comunicación, se constituye en la primera variable de estudio de la presente investigación, considerando que la actual sociedad del conocimiento, esta cimentada sobre la exigencia de nuevos y sofisticados recursos tecnológicos que requieren de individuos altamente capacitados y enterados.

El uso de tecnologías en el aula de clases es una necesidad apremiante explicada por un conjunto de factores en los que se destacan; formar individuos altamente capacitados, satisfacer las demandas del mercado laboral, propiciar una clase dinámica motivadora; atraer al estudiante se apropie del tema, mayor participación en clase y lograr con ello un aprendizaje significativo. De igual manera, tanto el docente, estudiante y la comunidad educativa se encuentran interconectadas con bastas redes de información, investigadores y comunidades educativas mundiales para enriquecer los temas tratados dentro del aula de clases y fuera de ellas y formar nuevos conocimientos a partir de la interacción de los materiales puesto a disposición bajo el control y orientación del tutor.

Especialmente del área de matemáticas donde muchas actividades requieren de herramientas como programas de simulación en modelos probabilísticos que benefician el proceso formativo, de habilidades y de aprendizaje del estudiante, bajo la orientación, vigilancia y escogencia oportuna de los contenidos por parte del instructor quien es el responsable del buen uso de los recursos tecnológicos dentro del aula de clases. Evitar que las herramientas tecnológicas sean usadas para actividades inoperantes por parte de los estudiantes y en este sentido el maestro debe tener una agenda de trabajo bien preparada con material suficiente con el propósito de vincular la utilización de la tecnología hacia aprendizaje significativo y productivo.

El efecto del uso de las tecnologías de información y comunicación a manera de estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación genera importantes resultados inmediatos y de largo plazo especialmente en el mejoramiento continuo de las comunicaciones entre los actores involucrados, maestros versus estudiantes y entre los estudiante; las oportunidades de acceder de las abundantes fuentes de información mundiales; los aprendizajes que por sí solo o con las ayudas de los demás logran los

estudiantes, solamente mediante una instrucción programada se consiguen importantes resultados; el estudiante puede hacer uso de tutoriales disponibles en red, esto ayuda a reforzar de qué manera los aprendizajes; la resolución de problemas utilizando la simulación en soluciones complejas, son entre otras los efectos de las tecnologías para el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Instrucción programada

Dada la excesiva población estudiantil en el aula de clases, que supera los treinta y cinco estudiantes, con el avance diversificado del conocimiento, la escases de docentes y psorientador, surge la necesidad de otras herramientas pedagógicas para dar frente a estas necesidades de la población, entre ellas está la Instrucción programada entendida como una de perfeccionamiento del conocimiento de autodidacta.

Como lo señala Dorrego (2011,p18), cuando enfatiza que la instrucción programada, es una estrategia de enseñanza autodidáctica proyectada de tal manera las unidades didácticas se descomponen en partituras más pequeñas en la que la pregunta verifica inmediatamente si la respuesta es la correcta, hasta afianzar el conocimiento adquirido. La presentación de la materia se realiza a través de programas, libros o un ordenador.

Por su parte Laborí, Echeverría, y Oleagordia (2011), consideran la instrucción programada, es la estrategia de aplicación cuya finalidad es provocar estímulos sistemáticos y refuerzos inmediatos. Se orienta en problemas relativos cuyas temáticas vistas provocan la ejercitación. En este caso, en el ordenador estarían las pautas, explicaciones teóricas que establece una relación entre el estudiante con el profesor o con otras fuentes consultas. Los resultados se dan mediante la interacción, al registrar los datos que genera el estudiante en su tarea y poder utilizarlo como parámetro en el proceso de aprendizaje dado los programas didácticos y escritos al utilizar los recurso interactivos educativos, el alumno aprende por la manipulación activa del material didáctico.

Según el autor Fry (1965) en Dorrego (2011), la instrucción programada es una técnica autodidacta cuyas características son la participación activa del estudiante; descomposición de la materia en pedazos más pequeños; verificación inmediata de cada respuesta; control de la velocidad de aprendizaje; las diapositivas deben estar con frases y párrafos cortos, que exigen una respuesta por parte del estudiante.

Donde debe contestar una pregunta que puede ser dicotómica, de opción múltiple o completar una frase; plena comprensión de los cuadros por parte del estudiante; este necesita de un estímulo inmediato, por ejemplo avisarle si la respuesta es correcta o no;

para consolidar lo aprendido hay para ello mucho incentivos; las unidades didácticas deben ordenarse cuidadosamente, para habituar al alumno, conducirlo a los fines adecuados deseados; los programas deben tener fines específicos, para valorar su actuación con más cuidado y precisión; las revisiones de los programas se basan en las respuestas de los alumnos; el alumno decide la velocidad para hacer su trabajo.

Las formas son: escribiendo una palabra que falta en una frase; escribiendo una respuesta numérica a un problema de matemáticas; escogiendo entre varias opciones de respuesta; identificando un elemento particular de una gráfica; realizando ciertas operaciones (psicomotoras) ya sea con material mecánico electrónico o de otro tipo; conocimiento inmediato de los resultados, se suministra información rápida y oportuna al estudiante para que verifique y corrija y siga adelante; secuencias de información, van encadenadas una con la otra, en progresión racional; el sujeto es llevado de modo gradual y lógicamente a un dominio del tema cada vez más completo.

A criterio de Briggs (1973) en Dorrego (2011), en la instrucción programada, se identifican dos tipos de programas: El lineal, donde los cuadros están secuencialmente uno detrás de otro y el estudiante da respuesta a las preguntas; el ramificado, es donde el estudiante tiene opciones múltiples o varios caminos para resolver el problema planteado.

Las formas son: escribiendo una palabra que falta en una frase, es decir completación; escribiendo una respuesta numérica a un problema de matemáticas; escogiendo entre varias opciones de respuesta; identificando un elemento particular de una gráfica y su probabilidad frecuencial; la enumeración del espacio muestral, la probabilidad elemental y condicional, esperanza matemática, realizando ciertas operaciones (psicomotoras) ya sea con material mecánico, electrónico o de otro tipo; conocimiento inmediato de los resultados, se suministra información rápida y oportuna al estudiante para que verifique y corrija y siga adelante; secuencias de información, van encadenadas una con la otra, en progresión racional; el sujeto es llevado de modo gradual y lógicamente a un dominio del tema cada vez más completo.

Tutorial

El Tutorial, es un ordenador asistido a través de un programa que hace las veces de un instructor impartiendo información a un estudiante, con algunas limitaciones propias del ordenador frente a las que puede desarrollar un magistral, los tutoriales son más dinámicos cuando son asistidos o la base de información es implementada en forma de hipertexto.

De acuerdo a lo preceptuado por Colorado y Edel (2011), el tutorial, es muy práctico y específico para la enseñanza de una plataforma, software, paquete de programa, sistema, entre otros; da explicaciones breves y poco difícil en el proceso de adiestramiento ya sea para resolver un problema o necesidad. Es una herramienta didáctica que promueve el aprendizaje en los estudiantes, la motivación y el interés por aprender de manera autónoma, estimula el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales, especialmente el razonamiento, la creatividad, la resolución de problemas y la capacidad de aprender mediante la manipulación de los materiales relacionados con la probabilidad, la representación frecuencial y las distribuciones de probabilidad.

El tutorial es una herramienta que suele utilizarse a través de los medios informáticos, que valiéndose de una instrucción de manera ordenada puede enseñar lo fundamental en la utilización por ejemplo, de un software, o el poder realizar y resolver un problema con la ayuda de la tecnología. Los estudiantes, los utilizan para la comprensión de sus diferentes asignaturas, especialmente en la resolución de problemas matemáticos, en la explicación de elaboración de un gráfico, tabla frecuencial, una distribución de probabilidad, juegos clásicos o la proporción de la aleatoriedad, en la que adquieren la disciplina de seguir este tipo de instrucción cuya complejidad va en aumento perfeccionando de esta manera, los conocimientos y aprendizajes a modo independiente y autónoma.

Para fines de esta investigación se constituye en una estrategia de aprendizaje a tener en cuenta en la definición de indicadores para medir el efecto del uso de las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de las media del distrito de Barranquilla Colombia.

Simulación

En palabras de Colorado y Edel (2011), la simulación es potente en la enseñanza que trae beneficios en un doble sentido; encaja en los objetivos de los planes de estudio y complementaria de las demás herramientas didácticas, en cuanto a la calidad formativa. Su relativa simplicidad en la utilización de los algoritmos de los modelos empleados permitiendo al docente plasmarlos en programas de uso de las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas.

Según Ulam y Von (1975), la simulación es muy utilizada en los procesos estadísticos, por ejemplo la simulación Montecarlo, que consiste en una técnica al combinar conceptos estadísticos a través del muestreo aleatorio y probabilístico utilizando la tecnología de los ordenadores y de esta manera se pueden generar números aleatorios para el cálculo de una muestra representativa y automatizar los resultados sin necesidad

de acudir al trabajo de campo. Ésta técnica, se aplica en múltiples campos de las matemáticas para la resolución de problemas de alta complejidad, tanto en la economía, la industria, el comercio, la informática y la vida social, donde se requiere el uso del fenómeno aleatorio y probabilístico.

En este sentido Ramos y Begoña (2016) consideranla simulación, es una representación simplificada de un sistema, una abstracción acerca de un conjunto de objetos o ideas que están interrelacionadas entre sí, como una unidad para la consecución de un fin. Es el proceso de diseñar un modelo, de un sistema real y llevar a cabo un conjunto de simulaciones y aprender el comportamiento del sistema o evaluar diversas estrategias de aprendizaje para el funcionamiento complejo de la realidad estudiada o modelada

Especialmente, la simulación de experimentos aleatorios en el aprendizaje de la probabilidad; donde el modelo tradicional de enseñanza resulta incapaz para lograr en los estudiantes una instrucción significativa, es a través del ordenador como herramienta de resolución de problemas en la construcción de modelos probabilísticos para profundizar en la conceptualización de la estadística y motivar a los estudiantes a comprender las leyes y axiomas de la probabilidad.

Recorrido Metodológico.

En esta instancia de la investigación se abordaron aspectos relacionados con los métodos, técnicas, instrumentos, estrategias y procedimientos para el desarrollo del estudio: Estrategias de enseñanza aprendizaje basadas en el uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación media.

Este momento según Finol y Camacho (2008,p.58), hace referencia al cómo se realizará la investigación, al presentar el tipo y diseño de la misma; establecer los criterios de la población y de la muestra; cuales son las técnicas e instrumentos de recolección de datos; como determinar la valides de los mismos, su confiabilidad; cuales son la técnicas más adecuadas a emplear al momento de realizar los análisis de los resultados de la investigación. A partir de esta apreciación se constituyó este recorrido comenzando con el paradigma de la investigación, el enfoque epistemológico y el método empleado.

El paradigma epistemológico, resulta útil para explicar las relaciones de consistencia que se dan entre éste y los elementos de un conjunto de secuencias. De esta manera y para efectos de este estudio el investigador asume una posición epistemológica en el

paradigma positivista, sus principales planteamientos y el propio en relación con la concepción dialéctica del conocimiento.

El contexto epistemológico apunta a plantear un problema que se puede develar a través del paradigma positivista que según Hurtado (2010), se asocia con la vía necesaria de producción de conocimiento, mediante la observación de la realidad e indagando la relación entre los fenómenos; establecerá sus resultados en hallazgos mediante la búsqueda y procesamiento de la información en contacto directo con el evento investigado y explicado.

Con base a los supuestos anteriores, la presente investigación se orientó por el paradigma positivista, al pretender obtener un conocimiento relativo a la variable de estudio a partir de la percepción de la realidad observable empleando métodos, técnicas y teorías para obtener datos pertinentes al objeto de investigación, para que en su cuantificación y análisis permitan determinar la naturaleza del problema a fin de generar respuestas válidas.

Desde este punto de vista para Hernández, Fernández y Baptista (2014), se presenta el enfoque epistémico propio de la investigación científica cuyo resultado sería el conocimiento científico obtenido sobre patrones observados de tipo empírico - inductivo al concebir la representación de manera objetivada, construida a partir de datos que se pueden explicar a través de las cuantificaciones y mediciones que algunas veces validan y aplican teorías de base inductiva.

Ahora bien, de conformidad con la postura epistemológica positivista asumida, definida por Hernández y otros (2014), como aquellas investigaciones en las que se valorizan tanto aspectos contextuales como situacionales, cuya característica fundamental es su preocupación por indagar en profundidad, atendiendo a la complejidad de variables, su carácter heurístico así como la posición del investigador que va a actuar de acuerdo con sus propios conocimientos o creencias

Al mismo tiempo, la investigación, también ostenta características que la enmarcarán dentro del método cuantitativo como lo refieren Hernández, Fernández y Baptista (2014), ya que está basada en la recolección de datos para probar hipótesis, considerando la medición numérica como el análisis estadístico, modelos de comprobación para verificar teorías.

Agregan que la investigación cuantitativa bajo el enfoque positivista, se orienta a percibir la realidad en forma integral, a fin de cuantificar los datos con coherencia, pertinencia y credibilidad. Por consiguiente, Chávez (2007), hace referencia con respecto a ciertas características del paradigma cuantitativo positivista, que concuerdan con la

investigación que se lleva a cabo; ahora bien, el dato es la expresión concreta de la realidad. La objetividad es la única vía para alcanzar el conocimiento, su finalidad es la de explicar, predecir, controlar fenómenos, los criterios de validez son la confiabilidad, objetividad, experimentación, estadística, los instrumentos mayormente utilizados son los cuestionarios, test y pruebas objetivas y finalmente, su objetivo implica manifestar la realidad sin modificarla.

Otro aspecto determinante en la investigación lo constituye el tipo de investigación. En este caso, se considera descriptiva, planteada según Hernández, Fernández y Baptista (2014), como aquella que “tiene como objetivo determinar relaciones entre variables de hechos que ocurrirán en un futuro, sin explicar las causas” . De esta forma, se realizó una propuesta de diseñar un modelo de Gestión Directiva para el acompañamiento pedagógico en Educación Primaria del municipio La Cañada de Urdaneta.

Del mismo modo, Arias (2012,p.24), plantea que “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” . Teniendo en consideración las definiciones anteriores, esta investigación es descriptiva porque en ella se pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta acerca de conceptos o variables, que serán sometidos a un estudio exhaustivo con el fin de lograr los objetivos propuestos.

En cuanto al diseño de la investigación, dadas las características del fenómeno, los propósitos de los investigadores y la naturaleza de la realidad investigada, se asumió como no experimental, transeccional o transversal y de campo. Es de tipo no experimental, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), puesto que se refieren a aquellos que" se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos". En este caso, no se manipularon las variables de estudio asociadas con el uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas, por lo que se dejó que el fenómeno evolucionara en su condición natural en las instituciones objeto de estudio.

En cuanto al diseño transversal Hernández, Fernández, Baptista, (2014) señalan que este tipo de investigación “es la que recolecta datos en un solo momento y en un tiempo único. Su finalidad es describir cada variable y analizar la incidencia e interrelación en un momento dado” . Es decir, los datos se recolectaron de manera directa en un solo momento de la investigación.

Finalmente, presenta un diseño de campo, puesto que los datos se recolectaron en el propio sitio donde se suceden los eventos asociados con la problemática, en este caso se

tomaron los datos de primera mano, por lo que no fue necesario considerar otros contextos escolares. Respecto a este diseño, Arias (2012,p.31), asevera que “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios); de tal manera, se profundizó el objeto de estudio pues los investigadores tuvieron contacto directo con los docentes y estudiantes de undécimo grado.

En cuanto a la muestra del estudio, se tiene que se tomó de cinco (05) localidades del distrito Barranquilla, capital del Departamento del Atlántico, es decir se consideró una muestra de la población; docentes y estudiantes pertenecientes a cuatro (04) escuelas seleccionadas a juicio de los investigadores, representativas de cuatro (04) localidades de la ciudad de Barranquilla.

Cuadro 1
Distribución muestral de docentes y estudiantes de las escuelas seleccionadas

Institución	Localidad	Docentes	Estudiantes
I.E.D. El Castillo	Suroriente	22	40
I.E.D. Metropolitano	Metropolitana	18	34
I.E.D.Sarid Arteta	Suroccidente	29	53
I.E.D. Nacional de Comercio	Centro Histórico	17	27
Subtotal		86	154
Total		240	

Fuente: Elaboración propia (2017)

Una vez seleccionada la población objeto de estudio, se aplicaron las técnicas estadísticas que permitieron valorar la capacidad del instrumento y dar respuestas, así como, someter la fiabilidad del instrumento para medir los rasgos que se pretendan medir, estableciendo los pasos, identificar la construcción que puedan explicar la ejecución del elemento, verificar los supuestos dada la conceptualización teórica y su estructura factorial, especialmente bajo la prueba piloto realizada para este caso dio luz sobre la confiabilidad de constructo de los instrumentos.

En tal sentido para cubrir este requerimiento se aplicó una muestra piloto a una población con características iguales a la población objeto de estudio. Al desarrollar este procedimiento, se tabularon los datos en el programa estadístico SPSS, arrojando una magnitud de $\alpha = 0,90$, esta interpretación se considera como una confiabilidad muy alta, de acuerdo al baremo que propone Ruiz (2004) como alta; es decir, el instrumento cubrió los requerimientos básicos para ser aplicado alcanzado la consistencia interna de los ítemes según las variables de estudio.

Las técnicas de análisis de los datos se corresponden con el grado de exigencia de los investigadores y en función a los objetivos propuestos en el estudio. Una vez los datos se codificaron fueron transferidos a una matriz o “base de datos”, elaborada en Excel, utilizada en diferentes programas computacionales, especialmente el software SPSS versión 19 y Statgraphics Centurión, que con los arreglos necesarios, se obtuvieron resultados cuantitativos de tipo descriptivo e inferencial, verificables con las teorías, objetivos planteados y variables de estudio. Ahora bien, para soportar los resultados empíricos de la presente investigación, se empleó la estadística inferencial; ANOVA de un factor y t de student. A los efectos de contextualizar y categorizar los resultados cuantitativos se diseñó un baremo (ver cuadro 2).

Cuadro 2

Baremo de categorías para Docentes y Estudiantes

Intervalo	Categorías de Análisis
4.21 < 5.00	Muy Alta
3.41 < 4.20	Alta
2.61 < 3.40	Medianamente Alta
1.81 < 2.60	Baja
1.00 < 1.80	Muy Baja

Fuente: Elaboración propia (2017)

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El análisis y discusión de los resultados, fueron realizados teniendo en cuenta los objetivos señalados para las pruebas de escala tipo Likert, en la que se construyeron tablas y gráficas para la interpretación relacionadas con cada dimensión e indicadores. Con relación al objetivo, “Identificar las estrategias de aprendizaje basadas en el uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación media del Distrito de Barranquilla Colombia”, dimensión estrategias de enseñanza aprendizaje con uso de las TIC, tabla 1, refleja la ANOVA obtenida a un nivel de contraste de 3,676, o el sig., igual de $0,000 < 0,05$, para concluir hay diferencias significativas entre los indicadores correspondientes para esta dimensión.

Tabla 1
Variable: Uso de las Tecnologías de información y comunicación
Dimensión: Estrategias de enseñanza y aprendizaje con uso de TIC
ANOVA

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	7,791	9	,866	3,676	,000
Intra-grupos	360,256	1530	,235		
Total	368,047	1539			

Fuente: Elaboración propia (2017)

Del mismo modo, la prueba de rangos múltiples Post Hoc de Tukey de puntajes, muestra las diferencias significativas de los indicadores en subconjuntos homogéneos de la dimensión “Estrategias de enseñanza -aprendizaje con uso de la TIC” al ubicar los promedios más cercanos de cada indicador y subindicadores estableciendo la importancia de cada uno de ellos dentro del contexto investigado. (ver tabla 2).

Tabla 2
Dimensión: “Estrategias de enseñanza - aprendizaje con uso de la TIC
PUNTAJE
HSD de Tukey

FACTOR	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
Sim. Chats	154	1,7381		
Tutorial	154	1,8030		
Sim. Foros interactivos	154	1,8290		
Sim. Videos Juegos	154	1,8615		
Sim. Presentaciones multimedia	154	1,8810		
Sim. Correo electrónico	154	1,9004		
Instrucción programada	154	1,9069		
Sim. Online	154		1,9459	
Animaciones y simulaciones	154		1,9545	
Videos interactivos	154			1,9827

Sig.		,070	,159	,144
-------------	--	-------------	-------------	-------------

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 154,000.

Fuente: Elaboración propia (2017)

Los resultados de la prueba de rangos Múltiples de Tukey, muestra la ubicación en tressubgrupos de acuerdo a sus similitudes y diferencias según sus promedios; siendo el primero; Sim. Chats con 1,7381; Tutorial con 1,8030; estas indicadores caen en la categoría del baremo en muy baja que se ubica en el intervalo de $1 < 1,80$. Seguidamente están, Sim. Foros interactivos con 1,8290; Sim. Videos Juegos con una media de 1,8615; Sim. Presentaciones multimedia con 1,8810; Sim. Correo electrónico 1,9004; Instrucción programada con 1,9069, estos se ubicaron en la categoría baja, entre el intervalo $1.81 < 2.60$. En el segundo y tercer subconjunto se posesionaron los indicadores: Sim. Online con 1,9459; Animaciones y simulaciones con 1,9545 y Videos interactivos con 1,9827, valores que se concentran en la categoría baja del baremo cuyo rango oscila entre $1.81 < 2.60$.

Los estudiantes de undécimo grado, en el distrito de Barranquilla sus competencias matemáticas enfatizadas a través de las tecnologías caen en la categoría bajo, cuando se trata de utilizar herramientas tecnológicas en la resolución de problemas matemáticos a través del tutorial, simuladores e instrucción programada.

De acuerdo a los resultados los estudiantes presentan dificultades para intercambiar conocimientos a través de las herramientas cuando se trata de la resolución de problemas aplicando operaciones elementales como estrategias de enseñanza aprendizajes al aplicar el uso de las tecnologías que nos ofrece la simulación, el tutorial, para el desarrollo de las competencias matemáticas. Situación distinta a la planteada por UNESCO (2007), Santos (2007) y Batanero (2014), al señalar como el uso de las tecnologías contribuye ampliar la conceptualización y las competencias matemáticas de los estudiantes cuando utilizan estos acervos que cuando no lo manejan.

En igual sentido concluyeron Romero y Araujo (2014), al afirmar que los estudiantes desconocen y desaprovechan las fortalezas que ofrecen las tecnologías, especialmente en la potencialización de los procesos de enseñanza aprendizaje y hacia la convergencia de una educación activa. Los indicadores de la dimensión estrategias de enseñanza aprendizaje con uso de las TIC, corroboran los resultados de la tendencia antes señalada, a través del gráfico 1, pauta los promedios de aceptación del uso de las tecnologías por debajo de tres, que al compararlo con el baremo es bajo en la mayoría de los indicadores comparados.

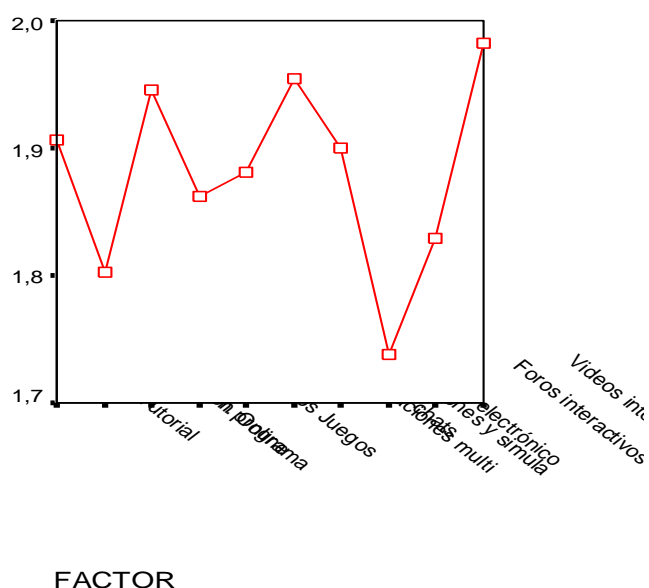


Gráfico 1. Dimensión: uso de las Tic en el proceso de enseñanza aprendizaje

Fuente: Elaboración propia (2017).

En cuanto al objetivo específico orientado a caracterizar las estrategias de enseñanza aprendizaje basada en el uso de las tecnologías en los estudiantes de educación media del distrito de barranquilla, el cuadro 3 muestra la ANOVA de los puntajes en relación a la dimensión estrategias de enseñanza y aprendizaje, con los indicadores resolución de problemas aplicando operaciones elementales con la herramienta del computador, software educativo, página web o internet dando una relación significativa a esta dimensión o tratamiento inter-grupos y dentro de los grupos, los resultados de la prueba ubican el estadístico de Fischer equivalente 7,39 es muy significativo, corroborado con el valor-p igual a $0,001 < 0,05$, por lo que se concluye hay diferencias significativas entre los indicadores.

Tabla 3
Dimensión: “Estrategias de enseñanza aprendizaje”
ANOVA
Puntajes Estudiantes: Estrategias enseñanza aprendizaje.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3,777	2	1,888	7,389	,001
Intra-grupos	117,313	459	,256		
Total	121,090	461			

Fuente: Elaboración propia (2017).

Del mismo modo, la prueba de rangos múltiples Post Hoc de Tukey, muestra los puntajes de cada uno de los indicadores de la dimensión analizada: “Estrategias de enseñanza -aprendizaje con uso de la TIC” al ubicar los promedios más cercanos de cada indicador y subindicadores estableciendo la importancia de cada uno de ellos dentro del contexto investigado. (ver tabla 4).

Tabla 4
Dimensión: Estrategias de enseñanza y Aprendizaje
Puntajes Estudiantes:
Subconjuntos Homogéneos. HSD de Tukey

FACTOR	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
Página Web	154	1,8528	
Software Educativo	154	1,9784	1,9784
Res. Deprob. Aplic.	154		2,0736
Oper. Elementales.			
Sig.		,076	,225

Usa el tamaño muestral de la media armónica = 154,000.

Fuente: Elaboración propia (2017)

Los resultados de la prueba de rangos Múltiples de Tukey, muestra la ubicación en dos subgrupos de acuerdo a sus similitudes y diferencias según sus promedios, donde se observa que las operaciones elementales, 2,07; página web 1,85; y software educativo, 1,97; caen en la categoría baja dado que caen entre el intervalo $1.81 < 2.60$.

En estos resultados, los estudiantes presentan dificultades a través de las herramientas cuando se trata de la resolución de problemas aplicando operaciones elementales como estrategias de enseñanza aprendizajes mediante el uso de las tecnologías que nos ofrece la página web y el software educativo para el desarrollo de las competencias matemáticas y en especial la probabilidad.

La estrategias de enseñanza y aprendizaje, respecto al criterio anterior de baja puntuación con respecto al baremo, coincide con respecto al criterio de Romero y Araujo (2014), al señalar la inadecuada utilización e integración de las TIC, reflejada en las debilidades del proceso enseñanza aprendizaje que afecta el rendimiento académico y que la instrucción no van acorde con las tecnologías y los contenidos programáticos no están ajustados para utilizar estas herramientas por parte de los estudiantes.

El gráfico 2, de los indicadores de la dimensión estrategias de enseñanza aprendizaje, corrobora los resultados de la tendencia antes señalada, mostrando sus valores con promedios muy bajos de acuerdo a lo establecido por las puntuaciones del baremo.

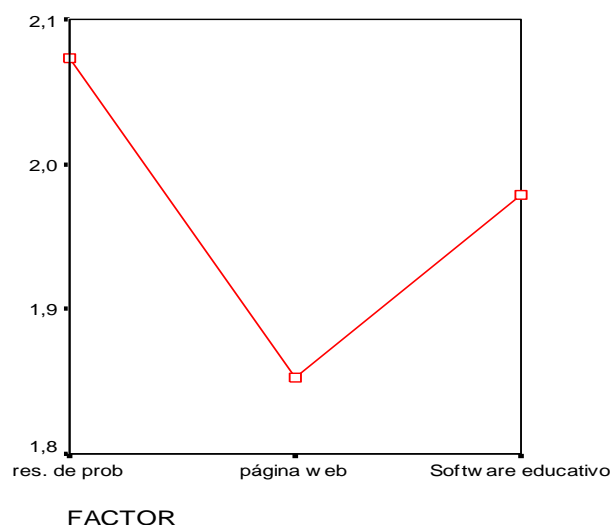


Gráfico 2. Dimensión: Estrategias de enseñanza aprendizaje.
Fuente: Elaboración propia (2017).

Para un diagnostico descriptivo completo, en lo relacionado con la variable uso de las tecnologías de información y comunicación; en el diseño no experimental, la prueba se extendió dentro de la problemática planteada y en los objetivos propuestos para tal fin, la indagación a los docentes de instituciones educativas del distrito de Barranquilla, mediante una prueba de escala tipo Likert; cuyo comportamiento se expresa en resultados reflejaron en la tabla 5 que a continuación se presenta.

Tabla 5

Dimensión: Estrategias de enseñanza aprendizaje con uso de las TIC
ANOVA Docentes

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	31,894	9	3,544	17,915	,000
Intra-grupos	168,143	850	,198		
Total	200,038	859			

Fuente: Elaboración propia (2017)

Los resultados muestran en cuanto a los docentes al aplicar la técnica estadística ANOVA su valor de contraste fue de 17,91 muy significativo, confirmado por el sig., obtenido es de $0,000 < 0,05$ nivel crítico, por tanto se concluye hay diferencias

significativas entre sus indicadores, de la dimensión estrategias de enseñanza y aprendizaje con uso de las TIC. Seguidamente, presenta la tabla 6, que concentra los promedios alcanzados por los docentes.

Tabla 6
Dimensión: Estrategias de enseñanza y aprendizaje con uso de las TIC: Pruebas post hoc Docentes

FACTOR	N	Subconjunto para alfa = .05				
		1	2	3	4	5
Videos Juegos	86	1,7481				
Tutorial	86	1,8450	1,8450			
Sim. Online	86	1,8605	1,8605	1,8605		
Sim. Chats	86		1,9690	1,9690		
Sim. foros interactivos	86			2,0659	2,0659	
Videos interactivos	86				2,2209	2,2209
Animaciones y simulaciones	86				2,2248	2,2248
Sim. Correo electrónico	86				2,2326	2,2326
Sim. Presentaciones multimedia	86				2,2481	2,2481
Instrucción programada	86					2,3101
Sig.		,819	,717	,076	,181	,950

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 86,000.

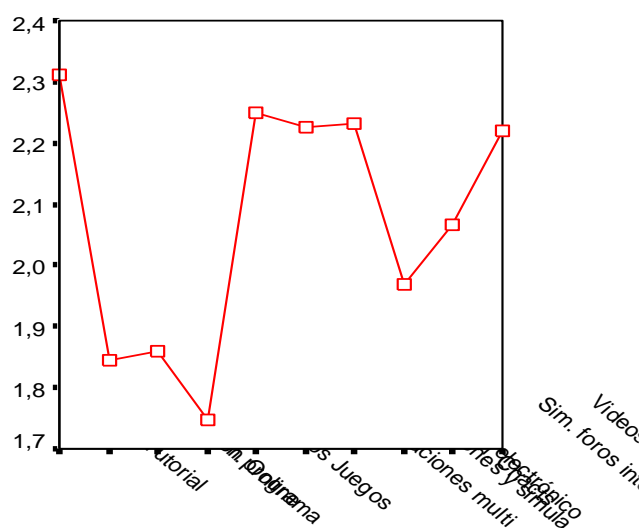
Fuente: Elaboración propia (2017)

En cuanto a la prueba Post Hoc de Tukey, se observan las puntuaciones establecidas por los promedios que señalan un uso de las tecnologías por parte de los docentes concentrando se la categoría muy bajo, en todos los subgrupos. Estos resultados, provienen del cuestionario aplicado a docentes del área de matemáticas y sus afines en las escuelas públicas del distrito de Barranquilla. Estos hallazgos indican que presentan bajas competencias en el uso de TIC, siendo esto una debilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Al observar la tabla 6, se revela el posicionamiento de los indicadores establecidos en los subconjuntos: uno, dos y tres: Videos Juegos con 1,7481; Tutorial con 1,8450; Sim. Online con 1,8605; Sim. Chats con 1,9690; Sim. Foros interactivos con 2,065, todos ubicados en la categoría bajo, oscilando entre el intervalo $1,81 < 2,60$. Seguido están los subconjuntos: cuatro, cinco y seis; con los indicadores: Videos interactivos, 2,2209;

Animaciones y simulaciones, con 2,2248; Correo electrónico con 2,2326; Presentaciones multimedia con 2,2481 e Instrucción programada, 2,3101; estos tres últimos recayeron en la categoría de baja y ubicados entre el intervalo $1,81 < 2,6$.

La anterior afirmación es sustentada de manera concluyente por los autores Romero y Araujo (2014), al señalar las bajas competencias en tecnológicas de los educadores, esto se debe al rechazo por parte de algunos de ellos en usarla, docentes no capacitados en herramientas tecnológicas, falta de estrategias instruccionales en el uso de las tecnologías, contenidos no ajustados para el uso de las tecnologías, afectando el buen uso de las mismas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La tendencia expresada se refleja visualmente en el gráfico 3, que a continuación se presenta.



FACTOR

Gráfico 3. Medias para la dimensión: estrategias de enseñanza aprendizaje con uso de las TIC Docentes.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Seguidamente, se presenta la tabla 8 con los resultados correspondientes a la dimensión: Estrategias de enseñanza y aprendizaje, a partir de los indizadores; resolución de problemas elementales, página web y software educativo. En este sentido, la prueba ANOVA en su contraste prueba de Fisher fue de 15,55 significativa justificada con su valor-p $0,00 < 0,05$ concluyendo existen diferencias significativas entre los indicadores comparados. (Ver tabla 8).

Tabla 8

**Dimensión: Estrategias de enseñanza y aprendizaje
ANOVA Docentes**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	6,463	2	3,232	15,556	,000
Intra-grupos	52,977	255	,208		
Total	59,440	257			

Fuente: Elaboración propia (2017)

El análisis realizado a partir de la dimensión: Estrategias de enseñanza y aprendizaje, se revela que los docentes están comprometidos con la enseñanza para el desarrollo de competencias matemáticas, bajo la temática de la probabilidad, Sin embargo, se evidencia el poco uso de las tecnologías como herramienta importante en la dinámica de la clase, entre ellas: Tutorial, simuladores y la instrucción programada.

Tabla 9

**Dimensión: “Estrategias de enseñanza y aprendizaje
Pruebas post hoc”
Docentes**

FACTOR	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
Página Web	86	2,1240	
Res. de Prob. Aplic. Oper. Elementales	86	2,1705	
Software Educativo	86		2,4806
Sig.		,782	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 86,000.

Fuente: Elaboración propia (2017)

La tabla 9, concentra los promedios de la dimensión analizada, en esta se muestran en dos subconjuntos, en el primero; Página web con 2,1240; resolución de problemas aplicando operaciones elementales, 2,1705; software educativo, 2,4806 respectivamente, todos ubicados en la categoría de baja y en el intervalo $1,81 < 2,60$. Dentro de este grupo el software educativo es el más utilizado por parte del cuerpo docente del distrito de barranquilla, sin embargo, sigue siendo baja la utilización de este instrumento.

Con estos resultados se evidencia la baja correspondencia que hay entre la clase tradicional impartida por el docente y el uso de las tecnologías para el desarrollo de competencia matemáticas, mostrando el poco dominio en el uso de estas herramientas que favorezcan el aprendizaje como lo expresa santos trigo (2014), son fundamentales para la elaboración de nuevos conceptos matemáticos.

A la manera de Batanero (2014), la relación enseñanza y tecnología es fundamental para el aprendizaje de los estudiantes al favorecer el desarrollo de competencias matemáticas, en donde el docente debe actuar en su quehacer pedagógico acerca de las nuevas realidades de la educación hacia la construcción de un conocimiento nuevo.

Los datos analizados, en la investigación realizada a los docentes, se alejan de este planteamiento expresado por los autores anteriores, en la que se evidencia a nivel distrital unas puntuaciones en promedio muy bajas, comparadas con las referencias establecidas en el baremo $1,81 < 2,60$, a su vez, confirmando los planteamientos de Romero y Araujo(2014), del bajo soporte en tecnología que muestran los docentes en el desarrollo de la instrucción dentro del aula de clases y fuera de ella.

Lo anterior se refleja en los disminuidos resultados, según Ranking (2016), realizados por el Gobierno nacional en las pruebas saber Once que afecta el futuro de muchos estudiantes que no ven la posibilidad de ingresar a la Universidad de manera gratuita a través del programa “Ser pilo paga” , en la que si se le dieran todas las posibilidades a través de herramientas tecnológicas, habría una cambio positivo en la actitud de los estudiantes frente a los nuevos retos que le depara su futuro inmediato.

En relación a lo anterior Salinas (2004), señala la necesidad de flexibilizar la educación hoy, para la explotación de las tecnologías de la información y comunicación en la búsqueda de nuevos procesos dinámicos de enseñanza aprendizaje; proponiendo cambios profundos en la concepción como deben concebir la educación los estudiantes, profesores, usuarios e instituciones educativas frente al tipo de enseñanza ofrecida para generar mejores provechos de las tecnologías, implicando cambios metodológicos de fondo.

El gráfico 4, recoge las medias para la dimensión estrategias de enseñanza y aprendizaje, en la resolución de problemas matemáticos, página web y software educativo se observa el bajo desempeño logrado por los docentes con el uso del ordenador cayendo en la categoría muy baja del baremo, la tendencia de las medidas se dirige hacia la parte baja del gráfico contradiciendo los postulados o posturas teóricas Cabero (2007), cuando señala que, las tecnologías de la información y comunicación en las escuelas deben considerarse como las herramientas que garanticen los propósitos educativos y brindar a los alumnos, docentes y la institución el instrumento de estrategia enseñanza aprendizaje de alta calidad para el desarrollo de las competencias.

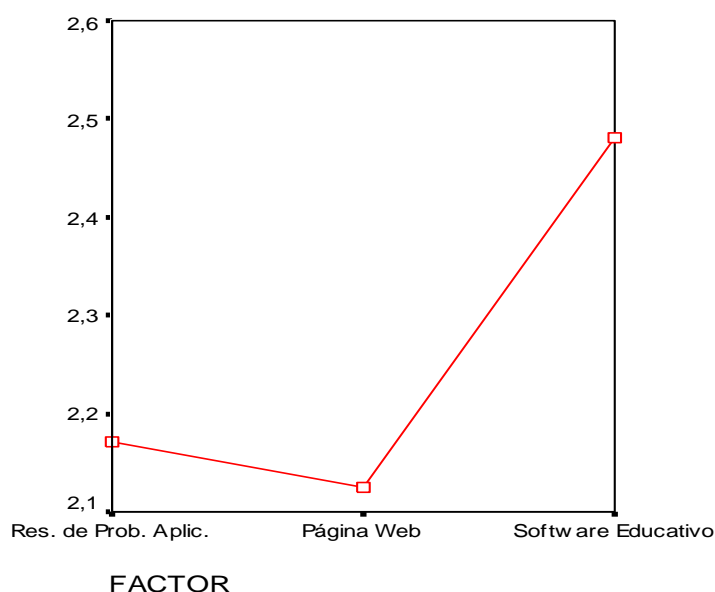


Gráfico 4. Dimensión: “Estrategias de enseñanza y aprendizaje Docentes

Fuente: Elaboración propia (2017)

Luego de analizar por separado el comportamiento de los datos estadísticos obtenidos del estudio de campo tanto a estudiantes como a docentes, se atendió al objetivo específico orientado a comparar el uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas en docentes y estudiantes de undécimo grado del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico – Colombia, considerando los resultados que arrojaron los estudiantes con respecto a los docentes, mediante una prueba T de Student para muestras independientes. De tal modo, que se pudo observar la integración de ambos promedios. Esto se realizó mediante el SPSS, cuyos resultados de estas puntuaciones se pueden verificar en la siguiente tabla.

Tabla 10

Estadísticos Comparativos: Estudiantes Vs. Docentes

Grupos		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Puntuaciones	Estudiantes	154	2,4419	0,14268	0,01150
	Docentes	86	2,1154	0,18497	0,01995
Promedio		240	2,2800	0,1600	
Coeficiente de Variación (CV)				7,02%	

Fuente: Elaboración propia (2017)

La tabla 10, exhibe los resultados estadísticos de los grupos mediante una prueba “t” para muestras independientes dando los resultados para los estudiantes un promedio

2,44 y para los docentes de 2,12, ubicando ambas puntuaciones en la categoría del baremo en muy bajo. Estas conceptualizaciones de estas poblaciones, se fundamentan en el objetivo planteado de comparar los resultados, señalan un coeficiente de variación con muy baja variabilidad o poca dispersión del 7,02%, es decir que las tecnologías no son el fuerte a la hora de un proceso de enseñanza y de aprendizaje en el aula de clases o fuera de ella.

Tabla 11

Prueba de muestras independientes Docentes - Estudiantes

Puntuaciones de docentes y estudiante	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas.		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	T	GI	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	3,26	,072	15,3	238	,000	,3265	,0214	,284	,368
No se han asumido varianzas iguales			14,2	142	,000	,3265	,0230	,281	,372

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 11, muestra que el estadístico de prueba de la distribución T-Student, se puede observar un valor $F = 3,26$ que al compararlo con su valor teórico o crítico en tabla de Fischer, se concluye bajo el principio de varianzas iguales, por tal razón hay diferencias significativas entre ambos grupos. Se indica que hay diferencias en la comparación de opiniones de ambos grupos en cuanto a la necesidad de utilizar tecnologías mostrando, sin embargo estas opiniones divergentes, muestran las contradicciones entre los grupos en cuanto el uso de las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas, siendo la simulación, tutorial y la instrucción programada las estrategias diseñadas en este caso de la presente investigación.

Lo anterior se sustenta en la prueba bilateral expresada en un valor $p = 0,00$ en ambos grupos estudiados a la vez, al comparar con el nivel de significancia $0,000 < 0,05$; por lo que se concluye, hay diferencias significativas en las opiniones de ambos grupos.

El desarrollo de competencias matemáticas, a través del uso de las tecnologías de la información y comunicación en estudiantes de instituciones educativas del nivel medio, son la garantía para el mejoramiento continuo de manera significativa de los aprendizaje, y el docente de hoy, debe estar preparado, capacitado para implementar las herramientas de manera adecuada en el momento oportuno, y dar una clase motivadora

que logre llamar la atención de los alumnos, y estos se apropien de los contenidos de una asignatura importante como es la matemática en general y de probabilidad en particular.

Para el desarrollo de los contenidos matemáticos el educador debe utilizar las herramientas tecnológicas, no por capricho sino porque las tendencias del avance de nuestra sociedad así lo exige, especialmente por el tipo de estudiante que se tiene, que han nacido en medio de los nuevos avances informáticos y comunicativos; según Gómez (2014), el desarrollo del conocimiento matemático para la enseñanza de la probabilidad por parte de los profesores de educación, es necesario que estos se apropien de la tecnología para estar a tono con las nuevas realidades de los estudiantes considerados nativos en esta materia y es el profesor el que debe aprender a manejarlas sino quiere sucumbir ante una clase aburrida para el estudiante.

Lo anterior, indica que las estrategias de enseñanza y aprendizaje deben formularse para la enseñanza impartida por parte del profesor, este debe estar en constante aprendizaje en cuanto al uso de herramientas tecnológicas para disminuir esa brecha y el docente tiene responsabilidad en su quehacer pedagógico el deber de aprender para enseñar de manera continua y progresiva y que mediante una clase dinámica pueda generar nuevos aprendizajes significativos utilizando diferentes herramientas didácticas entre ellas la instrucción programada la simulación el tutorial y de estimular los saberes integrales entre sus estudiantes.

Para que el docente pueda aplicar estrategias de enseñanza aprendizaje, es importante su constante actualización de sus conocimientos es decir sus saberes y el manejo de la tecnologías para evitar contratiempos de usos, por la debida razón de evitar confusión al momento de enseñar podría ser tergiversado o desviado su plan estratégico dada los aprendizajes que ya trae el estudiante que lo puede inducir hacia otras actividades distintas a la inicialmente planeadas o la demora en el inicio de estrategia de aprendizaje por la falta de conocimiento en las herramienta tecnológica a utilizar.

En este sentido la estrategias de aprendizaje utilizada por el docente para el desarrollo de las competencias matemáticas en la enseñanza de la probabilidad, su actualización tanto en el aprender como en el enseñar se constituye en el binomio estratégico para llegar de la mejor manera a sus estudiantes al utilizar todos sus saberes, experiencias, pericia en su quehacer pedagógico para un aprendizaje significativo de largo plazo entre sus estudiantes.

CONCLUSIONES

Las conclusiones, provienen del análisis y discusión de los resultados de la investigación, haciendo énfasis en relación a los objetivos específicos planteados dada la variable de interés, Uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas.

El primer objetivo específico orientado a identificar las estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en el uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación media del distrito de Barranquilla, departamento del Atlántico - Colombia; al aplicar el instrumento a los estudiantes, basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje con uso de las TIC, se verificó que los estudiantes presentan bajas competencias en cuanto al uso de las tecnologías, a través instrucción programada, tutoriales y simulación, desconociendo la importancia de estas aplicaciones en el desarrollo de sus tareas.

Al mismo tiempo, cuando se aplicó el instrumento a los docentes estos presentaron bajos promedios, sus dificultades radican en cuanto que siguen sus esquemas de la instrucción tradicional, indicando que los docentes presentan bajas competencias en el uso de las tecnologías de información y comunicación, siendo esta una debilidad que permea la realidad educativa de las instituciones de educación media seleccionadas.

Con respecto al objetivo específico, caracterizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en el uso de las TIC, se encontró que tanto los estudiantes como los docentes, presentaron niveles bajos en sus competencias cuando se trata de aplicar las tecnologías en la resolución de problemas aplicando operaciones elementales, mediante el uso del computador, software educativo y a través de la página web, mostrando dificultades a la hora de desempeñarse en las tareas matemáticas o de probabilidad de manera eficaz.

Los promedios bajos reflejados en los docentes ratifican la resistencia que presentan cuando se trata de hacer uso de las TIC, como estrategia de enseñanza y aprendizaje, por lo que se infiere que siguen aferrados a su zona de confort con la clase tradicional, apoyados con una actitud negativa, en no aprovechar las potencialidades que brindan las tecnologías a la hora de ensayar con nuevos procedimientos de enseñanza que benefician una clase motivadora, interesante para generar un aprendizaje significativo; al tratarse de resolver problemas elementales relacionados con las matemáticas en general y la probabilidad en particular.

Con base al objetivo orientado a comparar el uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de

competencias matemáticas en docentes y estudiantes de undécimo grado del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico – Colombia, se encontró que hay diferencias en la comparación de opiniones de ambos grupos en cuanto a la necesidad de utilizar tecnologías, sin embargo estas opiniones divergentes, muestran las contradicciones entre los grupos en cuanto el uso de las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas.

Finalmente, el objetivo general construido para Determinar el uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de undécimo grado del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico – Colombia, se verificó al confirmarse la hipótesis de investigación planteada, se encontró que hay diferencias significativas, cuando se trata de usar las tecnologías para el desarrollo de competencias matemáticas, advirtiéndose que los estudiantes desarrollan sus potencialidades de razonamiento y resolución de problemas al tenerse en cuenta en las estrategias de enseñanza y aprendizaje con uso de las TIC.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones planteadas, surgieron como evidencia mostrada a lo largo del estudio realizado, plasmadas en esta parte con el propósito de llamar la atención a las instancias involucradas de la importancia del efecto del uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de undécimo grado del distrito de Barranquilla en particular y Colombia en general.

Definir las competencias de razonamiento que deben poseer los estudiantes, junto con la de caracterizar las competencias de resolución de problemas para luego reforzarlas con el uso de las tecnologías de información y comunicación a través de clases asistidas por parte del docente como estrategias de enseñanza- aprendizaje, utilizando la instrucción programada, tutorial y simulaciones ayudan a un aprendizaje significativo.

Fortalecer la fusión de la informática, con las telecomunicaciones con audiovisuales a nivel de las instituciones educativas con la capacitación permanente de los docentes en las TIC, disminuiría la brecha entre los que usan y no usan estas herramientas para el desarrollo de competencias matemáticas especialmente la probabilidad; con estrategias de enseñanza aprendizaje innovadoras que involucren la instrucción programada, la

simulación especialmente videos interactivos, chats, correo electrónico, video conferencias, pagina web, software educativo, blogs, clases virtuales, simulaciones interactiva, simulación online, tutoriales, entre otros.

Establecer un currículo y unos contenidos en el área de matemáticas ajustados a unas estrategias de enseñanza y de aprendizaje que involucren el uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de las competencias matemáticas, las habilidades y destrezas, con el fin de mejorar las pruebas saber que cada año realiza el estado a través del ministerio de educación que son fundamentales para el futuro inmediato de los estudiantes de undécimo grado.

Fortalecer las redes de información y comunicación de la institución, con el propósito de resolver problemas del entorno, fomentar la investigación, el trabajo cooperativo, la autonomía académica de los estudiantes y aprender haciendo con el uso de las tecnologías en diferentes escenarios propios de la academia investigativa.

REFERENCIASBIBLIOGRÁFICAS

- Arias , F. (2012). El proyecto de investigación. 6° edición.Caracas : Editorial Episteme.
- Batanero, C. (31 de julio de 2014). Probability teaching and learning En S. Lerman (Ed.).Encyclopedia of Mathematics Education. Springer. Disponible en: . Recuperado el 5 de julio de 2016.
- Cabero, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. España: Mc Graw Hill.
- Colorado, B., y Edel, R. (2011). La usabilidad de TIC en la práctica educativa. Recuperado el 19 de enero de 2016, de <http://www.um.es/ead/red/30/edel.pdf>
- Chávez, N. (2007). Introducción a la investigación educativa. Caracas : Gráfica González .
- Del Valle , L. (2011). Detección de Alumnos Talentosos en un Área de la tecnología. Recuperado el Junio de 2016, de <http://eprints.ucm.es/12414/1/T32499.pdf>
- Dorrego, M. (2011). Características de la instrucción programada como técnica de enseñanza. Revista de pedagogíadr2s , 24.
- Finol, M. y Camacho, H. (2009). El proceso de investigación científica. 2da. Edición. Maracaibo – Venezuela: Ediluz.
- Gomez , E. (2014). Evaluacion y desarrollo del Conocimietno Matematico para la Enseñanza de la Probabilidad . Recuperado el 21 de Agosto de 2016.
- Hernández, R., Fernández, C, y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta. Edición. México: McGraw Hill.

Hurtado, J. (2010). Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. Cuarta edición. Bogotá – Caracas: Ediciones Quirón.

Laborí , B., Echeverría , J., y Oleagordia, I. (2011). Estrategia Educativa para el uso de las nuevas Tecnologías de la información y comunicación. Recuperado el 19 de enero de 2016, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/Labori.PDF>

Méndez , A. (octubre de 2015). Recuperado el diciembre de 2016, de <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/revecitec/article/viewArticle/3792/5089>

Ramos , A., y Begoña , V. (enero de 2016). Comillas . Recuperado el 6 de junio de 2016, de http://www.iit.comillas.edu/aramos/presentaciones/t_mms_M.pdf

Romero, S., y Araujo, D. (2014). Factores Claves Presentes en el uso de las TIC. Congreso Internacional URBE, 517 - 531.

Salinas , J. (octubre de 2004). Cambios metodológicos con las TIC. Recuperado el diciembre de 2016.

Santos, J. (2004). La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica. Recuperado el diciembre de 2016, de <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>

Santos, M. (octubre de 2007). La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica. Recuperado el 8 de junio de 2016, de <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>

Ulam , S., y Von, J. (1975). Simulación Monte Carlo. Recuperado el 06 de junio de 2016, de http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Simulacion_MC.pdf

UNESCO. (1994). Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001107/110753so.pdf>